

**DESKRIPSI BERPIKIR GEOMETRI SISWA SMA MENURUT
TINGKATAN VAN HIELE DITINJAU DARI PERBEDAAN
KEMAMPUAN MATEMATIKA**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Syarat Guna Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh

KEZIA PETRIANA

202012001

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA
SALATIGA
2016**



PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA
Jl. Diponegoro 69, Salatiga 50711
Java Tengah, Indonesia
Telp. 0298 - 321433, Fax. 0298 321433
Email: library@uksw.edu / http://library.uksw.edu

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kezia Petriana

NIM : 202012001

Email : kez_petri@yahoo.com

Fakultas : FKIP

Program Studi : Pendidikan Matematika

Judul tugas akhir : Deskripsi Berpikir Geometri Siswa SMA Menurut Tingkatan Van Hiele Ditinjau Berdasarkan Perbedaan Kemampuan Matematika

Pembimbing : 1. Helti Lygia Mampow, S.Pd., M.Si

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 14 January 2016

Kezia Petriana



PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kezia Petriana
NIM : 202012001 Email : kez_petri@yahoo.com
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul tugas akhir : DESKRIPSI BERPIKIR GEOMETRI SISWA SMA MENURUT TINGKATAN VAN HIELE DITINJAU DARI PERBEDAAN KEMAMPUAN MATEMATIKA

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.
** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 19 Januari 2016

Kezia Petriana

Mengetahui,
Pembimbing

Helti Lygia Mampouw, S.Pd., M. Si

LEMBAR PENGESAHAN

**DESKRIPSI BERPIKIR GEOMETRI SISWA SMA MENURUT
TINGKATAN VAN HIELE DITINJAU DARI PERBEDAAN
KEMAMPUAN MATEMATIKA**

Disusun Oleh

KEZIA PETRIANA

2020120001

SKRIPSI

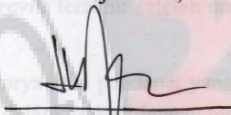
Disusun untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Matematika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Kristen Satya Wacana

Disetujui oleh,



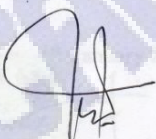
Helti Lygia Mampouw, S.Pd., M.Si

Pembimbing

Disahkan oleh,


Dr. Yari Dwikurnaningsih, M.Pd
Dekan FKIP UKSW

Diketahui oleh,


Novisita Ratu, S.Si., M.Pd
Kaprogdi Pendidikan Matematika

Dinyatakan lulus ujian pada tanggal 15 Januari 2016

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS SKRIPSI

SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kezia Petriana
NIM : 202012001
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Kristen Satya Wacana

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dengan judul:

“DESKRIPSI BERPIKIR GEOMETRI SISWA SMA MENURUT TINGKATAN VAN HIELE DITINJAU DARI PERBEDAAN KEMAMPUAN MATEMATIKA”

Yang dibimbing oleh:

Helti Lygia Mampouw, S.Pd., M.Si

adalah benar-benar hasil karya saya. Pendapat atau temuan lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip dan dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Salatiga, 19 Januari 2016

Yang membuat pernyataan,



Kezia Petriana

DESKRIPSI BERPIKIR GEOMETRI SISWA SMA MENURUT TINGKATAN VAN HIELE DITINJAU DARI PERBEDAAN KEMAMPUAN MATEMATIKA

Kezia Petriana¹, Helti Lygia Mampouw²

Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, Jl. Diponegoro 52-60 Salatiga 50711

¹Mahasiswa pendidikan Matematika FKIP UKSW

²Dosen pendidikan Matematika FKIP UKSW

Email: kez_petri@yahoo.com

ABSTRAK

Terdapat 5 level berpikir van Hiele yaitu tahap visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi dan rigor. Pencapaian level berpikir van Hiele yang berbeda dicapai oleh siswa dengan kemampuan matematika yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan level berpikir geometri van Hiele oleh siswa SMA berdasarkan perbedaan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Jawaban tertulis dari soal tes digunakan sebagai acuan wawancara untuk mendapatkan data yang lebih rinci. Berdasarkan hasil analisis ditemukan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi berhasil mencapai level 2, sedangkan siswa dengan kemampuan sedang hanya mencapai level 1, siswa dengan kemampuan rendah juga telah mencapai level 1 namun masih belum dapat membedakan simetri lipat dengan diagonal. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi bahwa ada perbedaan capaian level berpikir geometri van Hiele oleh siswa sehingga bermanfaat bagi para pengajar dalam mempersiapkan pembelajaran yang lebih baik.

Kata kunci : *Teori Van Hiele, Kemampuan Matematika, Bangun Datar.*

1. Pendahuluan

Geometri adalah cabang matematika yang diajarkan di setiap jenjang sekolah. Menurut Kennedy (Nur'aeni, 2008) dengan mempelajari geometri dapat menumbuhkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dan pemberian alasan serta dapat mendukung banyak topik lain dalam matematika. Hoffer (1981) mengatakan 5 keterampilan dasar geometri perlu dibahas dan diperhatikan secara mendalam pada jenjang SMA. Tingkat perkembangan mental siswa dalam geometri dan kurangnya penekanan pada pembuktian formal harus di tindak lanjuti. Terdapat 5 keterampilan yang dapat dikembangkan siswa ketika belajar geometri yaitu keterampilan visual, verbal, menggambar, logika dan terapan. Berdasarkan wawancara Maulani (2014) dengan guru matematika, ia menemukan bahwa pada materi bangun ruang sisi datar kemampuan setiap siswa dalam memahami materi geometri berbeda-beda, dan hasil belajar yang didapatkan juga rendah. Mereka juga mengatakan tidak semua siswa sukses dalam proses pembelajaran matematika, khususnya

materi geometri. Pembelajaran geometri di dalam kelas haruslah memperhatikan perbedaan capaian berpikir geometri setiap siswa agar memperoleh hasil belajar yang maksimal. Berkenaan dengan konsep pemahaman siswa dalam materi Geometri, ada suatu teori yang berkaitan dengan pembelajaran geometri yaitu Teori van Hiele.

Van Hiele membedakan tingkatan berpikir geometri ke dalam 5 level. Tingkatan tersebut menjelaskan tentang bagaimana berpikir dan ide-ide geometri yang dipikirkan, bukan berapa banyak pengetahuan yang dimiliki. Tingkat berpikir geometri menurut van Hiele yaitu visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi, rigor atau akurasi (Van de Walle, 2007: 151-154; Crowley, 1987: 2-3).

Semakin tinggi level van Hiele yang dapat dicapai menunjukkan semakin tinggi pula kemampuan geometri siswa. Perbedaan kemampuan geometri kedalam tingkatan berpikir ini dijelaskan secara empirik oleh Usiskin. Menurut van Hiele setiap orang tidak memiliki pemikiran yang sama tentang ide-ide pada geometri. Teori van Hiele dikembangkan oleh dua pendidik Belanda di akhir tahun 1950an, yang telah diterapkan untuk menjelaskan (Usiskin, 1982: 1). Pemetaan kemampuan geometri siswa kedalam level van Hiele dilakukan oleh beberapa peneliti. Dalam penelitian yang dilakukan Maulani (2014) menyimpulkan siswa laki-laki dari mampu berpikir sampai level 2 dengan baik, ini berarti siswa berada pada tahap kognitif 2 yaitu *deduksi informal*. (2) siswa perempuan mampu berpikir sampai level 2 dengan cukup baik, ini berarti siswa berada pada tahap kognitif 2 yaitu *deduksi informal*. Namun tahap kognitif siswa laki-laki lebih tinggi dari siswa perempuan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata yang diperoleh pada tiap butir soal tes dan pada jawaban siswa pada saat melakukan tes wawancara, hanya saja siswa perempuan mampu berpikir lebih sistematis dan terarah dari siswa laki-laki, ini terlihat dari lembar jawaban siswa pada tes tertulis dan cara siswa menjawab pertanyaan pada saat wawancara.

Lestariyani (2013) mengatakan tahap berpikir geometri van Hiele siswa SMP N 2 Ambarawa berada pada level 0. Hanya sebagian kecil siswa yang berada pada level 2 yakni sebesar 5% siswa. Terdapat 1,91% siswa yang berada pada level 0. Terdapat 20,10% siswa yang tidak level berpikirnya tidak dapat digolongkan dalam tingkatan berpikir geometri van Hiele. Secara keseluruhan siswa SMP berada pada level 0 dan 1 berpikir geometri berdasarkan teori van Hiele.

Muhassanah (2014) meneliti tentang analisis keterampilan geometri siswa dalam memecahkan masalah geometri berdasarkan tingkat berpikir van Hiele pada siswa SMP. Hasil yang diperoleh yaitu keterampilan geometri yang dimiliki siswa, berdasarkan tingkat berpikir van Hiele, berbeda-beda dan berurutan sesuai dengan tingkat berpikir van Hiele.

Penelitian yang dilakukan oleh Sudarmanto (2010) menyimpulkan bahwa berdasarkan 60 siswa SMP terdapat 1 siswa yang berada pada level 0,54 siswa berada pada level 1, dan 5 siswa sudah dapat mencapai level 2. Belum ada siswa yang dapat mencapai level 3.

Sedangkan jika dilihat berdasarkan perbedaan gender, rata-rata nilai siswa laki laki untuk level 0 lebih tinggi dari nilai siswa perempuan. Nilai level 1 siswa laki-laki kurang dari nilai siswa perempuan, selain itu nilai level 2 siswa laki-laki kurang dari nilai siswa perempuan.

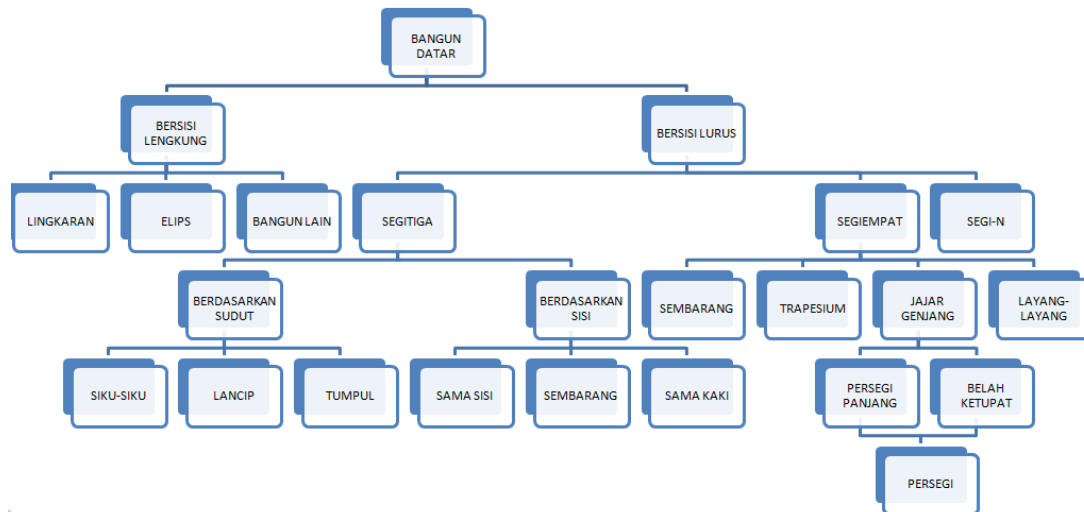
Penelitian yang dilakukan oleh Khoiriyah Nor, dkk (2013) mendeskripsikan tingkat berpikir geometri subjek berdasarkan perbedaan gaya kognitif. Hasil penelitiannya menunjukkan 3 subjek dengan gaya kognitif *field dependent* memiliki deskripsi level yang berbeda-beda. Subjek FD 1 berada pada level 0, dan 2 subjek lainnya berada pada level 1 namun belum sempurna, dengan indikator kemampuan adalah subjek dapat mengidentifikasi kedudukan garis-garis sejajar, garis-garis berpotongan, dan garis-garis bersilangan berdasarkan gambar. Selain itu, subjek dengan gaya kognitif *field independent* menunjukkan deskripsi level berpikir yang tidak sama. Subjek FI 1 berada pada level 0, subjek 2 berada pada level 1, dan subjek 3 berada pada level 2 namun belum sempurna dengan indikator subjek dapat mengidentifikasi kedudukan garis-garis sejajar, garis-garis berpotongan, dan garis-garis bersilangan berdasarkan gambar, dapat menyebutkan alasan mengenai kedudukan garis berdasarkan letak bidangnya. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat terlihat setiap siswa memiliki tingkat berpikir beda-beda.

Pengalaman belajar geometri di kelas dapat membentuk pola berpikir geometri siswa. Kemampuan geometri siswa dicapai dengan cara yang berbeda pula berdasarkan perbedaan kemampuan matematika yang dimiliki siswa. Cakupan penelitian geometri yang menggunakan tingkatan berpikir van Hiele masih jarang yang menghubungkannya dengan kemampuan matematika secara keseluruhan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendeskripsikan level berpikir siswa SMA menurut tingkatan van Hiele ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika siswa. Deskripsi level berpikir siswa dalam materi geometri ini dapat menjadi referensi bagi guru dalam mempersiapkan pembelajaran yang lebih baik.

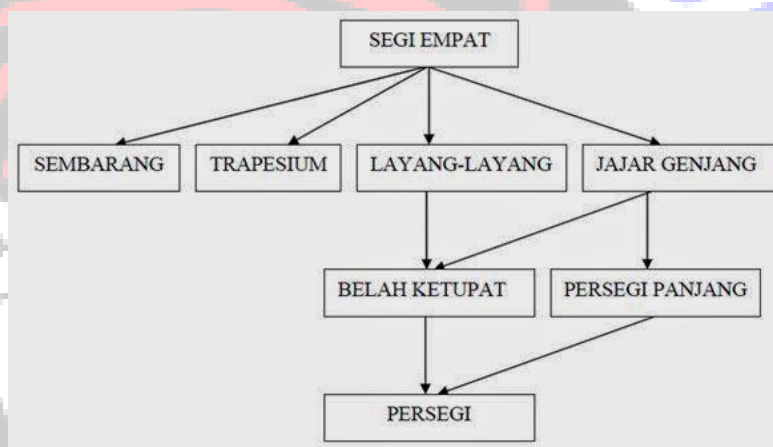
2. Kajian Literatur

2.1 Geometri Bangun Datar

Negoro, dkk (2010: 18-19) mengatakan bangun datar ialah bangun yang dibuat atau dilukis pada permukaan datar, contohnya bangun berisi empat disebut dengan bangun datar karena seluruh bangun terletak dalam bidang yang datar. Ditinjau dari segi sisinya bangun datar dapat digolongkan menjadi dua jenis, yakni bangun datar bersisi lengkung dan lurus. Bangun datar bersisi lengkung antara lain adalah elips, lingkaran dan bangun lain dan bangun datar bersisi lurus disebut dengan segi-n. Secara definisi segi-n adalah suatu kurva sederhana tertutup yang dibentuk oleh segmen garis-segmen garis. Segmen garis yang telah membentuk tersebut dinamakan sisi. Apabila suatu segi banyak ukuran sisinya sama dan ukuran sudutnya juga sama maka segi banyak tersebut dinamakan segi banyak beraturan.



Gambar 1. Skema Pengelompokan Bangun Datar



Gambar 2. Skema Pengelompokan Segiempat Menurut Van Hiele

2.2 Tingkatan Van Hiele

Van Hiele menyatakan bahwa terdapat 5 level belajar anak didik dalam belajar geometri. Menurut van Hiele dalam memahami geometri seseorang harus melalui tingkat dalam setiap urutannya. Tingkatan tersebut dimulai dari level 0 yang disebut dengan level 0,1, 2, 3 dan 4.

Level 0 (pengenalan), menurut Usiskin (1982) mengatakan pada level ini siswa dapat mempelajari nama dari suatu bangun dan mengenali suatu bentuk secara keseluruhan. Di dalam level 0 ini obyek pemikiran siswa masih didominasi bentuk dan seperti apa bentuk itu terlihat secara visual. Sedangkan di dalam Pitadjeng (2015) mengatakan dalam level ini anak didik mulai belajar mengenal suatu bentuk geometri secara keseluruhan, namun belum mampu mengetahui adanya sifat-sifat dari bentuk geometri yang dilihatnya itu. Seseorang ada pada

tahap ini dapat mempelajari kosakata geometri, dapat mengidentifikasi bentuk-bentuk tertentu, jika diberikan suatu bentuk mereka dapat meniru bentuk tersebut. Siswa yang ada pada tahap ini mampu mengenali bahwa gambar (a) adalah persegi dan (b) adalah persegi panjang karena 2 bentuk ini mirip. Selanjutnya, diberikan kertas, siswa dapat meniru suatu bentuk. Seseorang pada tahap ini, tidak menyadari bahwa bentuk tersebut mempunyai sudut siku-siku atau sisi yang berhadapan adalah sisi sejajar.

Level 1 (Analisis), Usiskin (1982) mengatakan level analisis ini siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat dari suatu bentuk. Dalam level ini anak didik belum mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu benda geometri dengan benda geometri lainnya, misalnya anak didik belum mengetahui bahwa kubus merupakan balok (yang istimewa), atau kubus merupakan paralel-epipedum (yang istimewa), dan sebagainya. Anak belum mengetahui bahwa persegi adalah persegi panjang, atau persegi adalah belah ketupat dan sebagainya. Menurut Crowley (1987) siswa mulai dapat menganalisis konsep geometri. Misalnya melalui observasi dan eksperimen siswa mulai dapat membedakan karakteristik dari suatu bentuk. Sifat-sifat yang sudah terlihat digunakan untuk mengelompokkan konsep bentuk.

Level 2 (Pengurutan), menurut Crowley (1987) pada level ini siswa dapat membangun hubungan timbal balik dalam sifat dalam bentuk (misalnya, dalam segiempat sisi yang berlawanan menjadi paralel membutuhkan sudut berlawanan dianggap sama) dan di antara bentuk (persegi adalah persegi panjang karena memiliki semua sifat-sifat yang ada pada persegi panjang); (persegi mempunyai 4 sudut). Di dalam Pitadjeng (2015) Pada tahap ini anak didik sudah mulai mengenal sifat sifat yang dimiliki benda geometri yang diamati. Ia sudah mampu menyebutkan keteraturan yang terdapat pada benda geometri tersebut. Menurut Crowley (1987) siswa mulai dapat menganalisis konsep geometri. Misalnya melalui observasi dan eksperimen siswa mulai dapat membedakan karakteristik dari suatu bentuk. Sifat-sifat yang sudah terlihat digunakan untuk mengelompokkan konsep bentuk. Dalam tahap ini anak didik belum mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu benda geometri dengan benda geometri lainnya

Level 3 (Deduksi), dalam level ini anak didik sudah mampu menarik kesimpulan secara deduktif, yakni penarikan kesimpulan dari hal-hal yang bersifat umum menuju hal-hal yang bersifat khusus. Demikian pula ia telah mengerti betapa pentingnya peranan unsur-unsur yang tidak didefinisikan disamping unsur-unsur yang didefinisikan. Pada level ini siswa berusaha mendapat klarifikasi terhadap pernyataan-pernyataan atau soal-soal yang maknanya kabur dan berusaha untuk merumuskan pernyataan-pernyataan atau soal-soal itu kedalam bahasa yang lebih eksak. Selain itu, siswa sering membuat dugaan dan berusaha membuktikannya secara deduktif, dan siswa bergantung kepada bukti-bukti untuk merumuskan nilai kebenaran suatu pernyataan matematika. Siswa memahami peranan komponen-komponen dalam suatu materi matematika, misalnya aksioma, definisi, dan bukti dari suatu teorema. Siswa memahami dari aksioma dapat diturunkan dalil, dan dari dalil dapat diturunkan dalil berikutnya, serta siswa secara empiris menerima postulat-postulat geometri Euclide.

Level 4 (Rigor / Akurasi), dalam level ini anak didik sudah mulai menyadari betapa pentingnya ketepatan prinsip-prinsip dasar yang melandasi suatu pembuktian. Misalnya, ia mengetahui pentingnya aksioma-aksioma atau postulat-postulat dari geometri Euclid. Hasil pemikiran pada level 4 berupa perbandingan dan perbedaan di antara berbagai sistem-sistem geometri dasar (Van de Wall, 2007: 154). Siswa dapat membandingkan sistem berdasarkan aksioma yang berbeda dan dapat mempelajari berbagai geometri dengan tidak adanya model nyata (Burger & Shaughnessy, 1986: 31). Pada level ini pembelajar dapat bekerja pada sistem aksioma yang bermacam-macam, yaitu geometri non-Euclid dapat dipelajari, dan sistem yang berbeda dapat dibandingkan. Geometri dapat dipandang secara abstrak (Crowly, 1987: 3). Siswa memahami syarat perlu yang tepat dan mampu membuat deduksi abstrak (Hoffer dalam Usiskin, 1982: 4). Secara umum ini adalah tingkat mahasiswa jurusan matematika yang mempelajari geometri sebagai cabang dari ilmu matematika (Van de Walle, 2007: 154).

2.3 Kemampuan Matematika

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005) definisi kemampuan adalah kesanggupan, kecakapan, kekuatan atau bisa juga didefinisikan dengan kekayaan. Uno (2008) mendefinisikan kemampuan yaitu merujuk pada kinerja seseorang dalam suatu pekerjaan yang bisa dilihat dari pikiran, sikap dan perilakunya.

Definisi matematika menurut Van de Walle (2006) Matematika merupakan ilmu tentang sesuatu yang memiliki pola keteraturan dan urutan yang logis. Sedangkan Soedjadi (2000: 1) mengungkapkan bahwa ada beberapa definisi atau pengertian matematika berdasarkan sudut pandang pembuatnya, salah satunya “Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematis”. Menurut Suhito (2009) matematika sebagai sistem aksiomatik deduktif formal, mengandung arti bahwa matematika harus dikembangkan berdasarkan atas pola pikir atau penalaran deduktif.

Definisi di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematika adalah kesanggupan atau capaian siswa ketika menyelesaikan masalah mengenai ilmu pengetahuan matematika. Kemampuan matematika dapat ditunjukkan melalui hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika. Menurut Sudjana (2001), Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Oleh karena itu hasil belajar siswa dapat digunakan sebagai alat ukur kemampuan matematika yang dimiliki siswa.

3. Metode

Penelitian ini dilakukan secara deskriptif kualitatif. Dalam hal ini analisis yang akan disampaikan adalah mengenai deskripsi dari sesuatu hal, yaitu level berpikir geometri siswa menurut teori van Hiele. Pengambilan subjek dilakukan dengan cara *purposive sampling* yang didasarkan pada kemampuan matematika tinggi sedang dan rendah. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari 3 siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 01 Salatiga, di mana siswa telah

mendapatkan pembelajaran mengenai geometri pada tingkatan sebelumnya. Kemampuan matematika didasarkan pada nilai UTS semester 1 tahun ajaran 2015/2016. Hasil tes 185 siswa kelas XI MIPA diurutkan dari yang tertinggi sampai terendah, kemudian dibagi ke dalam 5 interval. 20% siswa yang berada pada interval tertinggi dikategorikan kelompok siswa dengan kemampuan tinggi. 20% siswa yang berada ditengah digolongkan siswa berkemampuan sedang, dan 20% siswa yang berada pada interval bawah dapat dikategorikan siswa berkemampuan rendah.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri dibantu dengan instrumen penunjang yaitu soal tes VHGT yang telah di modifikasi dengan menambahkan alasan atas jawaban yang dipilih. Hal ini telah diketahui dan disetujui oleh Usiskin sebagai pencipta soal. Instrumen lain yang digunakan yaitu pedoman wawancara yang dilakukan untuk memperoleh informasi lebih rinci.

4. Hasil dan Pembahasan

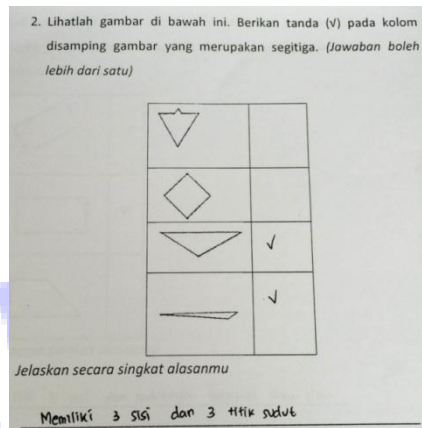
Berdasarkan kriteria kemampuan matematika, terdapat 3 subjek yang mengerjakan soal tes VHGT dan diwawancarai. Adapun subjek yang akan diteliti ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penentuan Subjek Berdasarkan Ranking

Kemampuan	Rank	Banyak	Rangking Subjek	Nilai UTS
Tinggi	1-62	1 siswa	1	100
Sedang	63-124	1 siswa	96	73
Rendah	125-185	1 siswa	185	26

4.1 Tingkat Berpikir Van Hiele Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi

Subjek berkemampuan matematika tinggi ini bernama Wati. Hasil jawaban soal tes dan jawaban pada saat wawancara menunjukan Wati dapat melewati level 0 atau level pengenalan. Sesuai dengan indikator level 0, Wati dapat memvisualisasikan persegi panjang kedalam benda nyata yaitu jendela. Selain visualisasi, Wati juga dapat membedakan manakah yang merupakan segitiga dan mana yang bukan segitiga.



Gambar 3. Jawaban Wati tentang Pengenalan Segitiga

- P : oke kita lanjut nomor 2. Mengapa yang ini (menunjuk gambar paling atas pada Gbr.3) tidak disebut sebagai segitiga?
- W : Karena sisinya lebih dari tiga
- P : Oh berapa sisinya?
- W : Hmmm (sambil menghitung), enam.

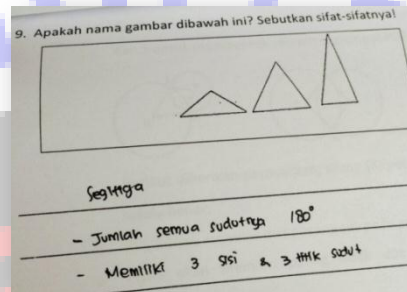
Gambar 3 dan kutipan wawancara, antara peneliti (P) dengan Wati (W), menunjukkan bahwa Wati memahami konsep segi enam, serta dengan teliti dapat membedakan segienam dengan segitiga meskipun segienam tersebut terlihat hampir sama. Wati juga dapat mengenali bangun datar lain seperti belah ketupat, jajar genjang, persegi. Hal ini menunjukkan Wati melewati level 0 dengan baik.

Capaian level berpikir Wati tidak hanya berhenti pada level 0. Wati dapat menyebutkan keteraturan sifat dari persegi yaitu semua sisi persegi sama panjang, dan besar semua sudutnya sama yaitu 90^0 . Tahap wawancara semakin memperkuat jawaban wati karena Wati mengatakan bahwa tidak semua bangun yang memiliki panjang sisi yang sama dikatakan sebagai persegi namun juga sudutnya harus 90^0 . Wati juga menuliskan persegi panjang memiliki panjang diagonal yang sama. Peneliti ingin menggali lebih dalam pemahaman Wati mengenai panjang diagonal persegi panjang sehingga peneliti menanyakan hal tersebut dalam tahap wawancara antara peneliti (P) dengan Wati(W).

- P : oke nomor 7, (peneliti membaca soal). Diagonalnya pasti sama?
- W : Iya
- P : Terlihat sama atau sudah pernah mengukur?
- W : Kelihatan sama, tetapi sudah pernah *buktiin sih*
- P : Buktiinya pakai apa?
- W : soalnya ini (menunjuk gambar bangun persegi) kalau dibagi dua jadinya segitiga siku-siku kalau sejajar pasti panjangnya sama, jadi diagonalnya pasti sama

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, Wati mengatakan sudah pernah membuktikan berdasarkan konsep persegi panjang yang dapat terbentuk dari 2 konsep segitiga siku-siku yang kongruen. Wati menuliskan sifat-sifat belah ketupat yaitu keempat sisi belah ketupat

sama panjang, sudut yang berhadapan sama besar, besar masing-masing sudut $\neq 90^\circ$ dan jumlah semua sudutnya adalah 360° . Ketika pada tahap wawancara peneliti menanyakan mengenai perbedaan jajar genjang dan belah ketupat yaitu berada pada panjang sisi. Belah ketupat selalu memiliki panjang sisi yang sama besar sedangkan jajar genjang memiliki panjang sisi yang berbeda. Secara garis besar Wati memahami sifat keteraturan bangun datar belah ketupat dengan baik dan benar. Berkaitan dengan pemahaman Wati mengenai keteraturan sifat segitiga, berikut adalah jawaban Wati pada soal tes mengenai gambar bangun segitiga.



Gambar 4. Jawaban tertulis Wati atas sifat segitiga

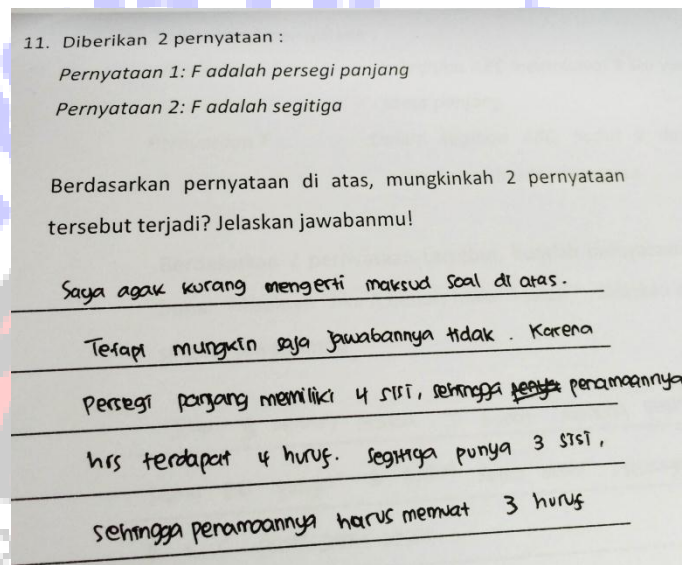
Pada awalnya Wati menjawab gambar bangun pada gambar 4 merupakan gambar bangun segitiga. Wati sudah menuliskan ciri-ciri dari bangun segitiga yaitu jumlah sudut adalah 180° dan memiliki 3 sisi serta 3 titik sudut. Peneliti ingin mengetahui pemahaman Wati mengenai jenis-jenis segitiga dan perbedaan sifatnya, oleh karena itu peneliti menanyakan dalam tahap wawancara antara peneliti (P) dengan Wati (W).

- P : ya nomor 9, ini segitiga (Gbr 4), Segitiga mempunyai banyak macam, *nah* coba sebutkan ini segitiga apa saja?
- W : yang ini sepertinya segitiga sama kaki, karena 2 sisinya ini terlihat sama, namun yang ini lebih panjang. Dan sudutnya yang ini kelihatan lancip namun yang ini tumpul
- P : nah kalau segitiga ini?(Gbr 4 segitiga kedua)
- W : segitiga sama sisi, karena sisinya terlihat sama panjang dan sudutnya juga terlihat sama besar.
- P : kalau yang ini?(Gbr 4 segitiga paling kanan)
- W : yang ini sama kaki
- P : yang membedakan sama sisi dan sama kaki itu apa?
- W : kalau sama sisi, ketiga sisinya sama panjang semua, kalau sama kaki hanya 2 sisi yang sama panjang
- P : terus apa lagi yang berbeda?
- W : sudutnya yang berbeda. Kalau segitiga sama sisi, sudutnya sama semua 60° , tapi kalau sama kaki itu 2 sudutnya sama, yang satunya *beda*

Kutipan wawancara di atas menunjukkan Wati mengetahui dan dapat menyebutkan keteraturan sifat segitiga, dan ia dapat membedakan ciri-ciri segitiga sama sisi, sama kaki dan

siku-siku berdasarkan dari sudut dan sisi-sisinya. Wati dapat menyebutkan keteraturan sifat dari bangun datar yang diberikan, dengan kata lain Wati telah dapat mencapai level 1 dalam berpikir geometri.

Ketika dihadapkan pada permasalahan untuk mengukur tingkat berpikir pada level 2, Wati dapat membuat kesimpulan dengan tepat. Hal ini ditunjukkan ketika Wati menyimpulkan 2 pernyataan yang ditunjukkan pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Jawaban Wati dalam Penarikan Dua Pernyataan

Pada saat wawancara Wati menjelaskan bahwa awalnya ia kurang memahami maksud dari huruf " F " sehingga ia menyimpulkan F merupakan penamaan dari bangun-bangun. Namun setelah membaca soal kembali, Wati membuat kesimpulan persegi panjang tidak dapat dikatakan sebagai segitiga karena dua bangun tersebut memiliki panjang sisi dan banyak sudut yang berbeda.

Ketika menghadapi soal dengan indikator hubungan bangun datar, Wati menyadari bahwa persegi merupakan persegi panjang yang istimewa. Pada awalnya Wati terlihat ragu-ragu mengatakan bahwa persegi merupakan persegi panjang, namun akhirnya Wati menyimpulkan bahwa semua sifat dari persegi merupakan sifat dari persegi panjang. Pada tahap wawancara Wati juga menjelaskan bahwa persegi panjang tidak dapat dikatakan persegi. Berikut adalah transkrip wawancara antara peneliti (P) dengan Wati (W) mengenai hubungan persegi dengan persegi panjang.

- P : coba kita lihat nomor 14 ya, (peneliti membaca soal) kamu menjawab pernyataan A, jadi kesimpulannya apa ini dari nomor 14?
- W : berarti persegi merupakan persegi panjang
- P : yakin kah itu?
- W : bisa dibilang begitu
- P : nah mengapa sifat persegi bukan sifat persegi panjang?

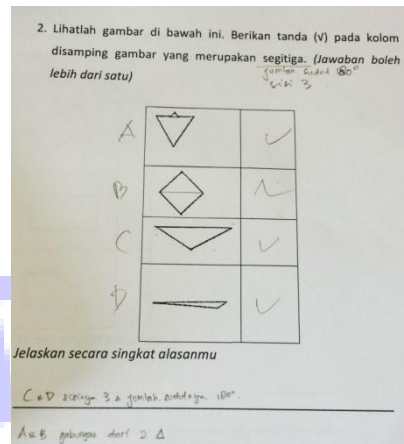
W : karena kalau sifat persegi kan ada ke-empat sisinya sama panjang, sedangkan kalau persegi panjang tidak sama panjang.

Berdasarkan transkrip wawancara di atas Wati mengatakan bahwa persegi panjang tidak dapat dikatakan sebagai persegi karena salah satu sifat persegi adalah memiliki empat sisi yang sama panjang, sedangkan kalau persegi panjang tidak semua sisinya sama panjang. berdasar jawaban Wati tersebut dapat disimpulkan bahwa Wati menyadari adanya hubungan antara persegi dan persegi panjang, dan Wati memahami bahwa persegi panjang tidak bisa dikatakan sebagai persegi. Selain itu, ketika menjawab hubungan antara jajar genjang dengan persegi panjang Wati hanya mengatakan perbedaan kedua bangun tersebut hanya berada pada besar sudut saja, namun Wati tidak menjelaskan bagaimana hubungan antara persegi panjang dengan jajar genjang. Secara keseluruhan Wati sudah dapat berpikir secara deduktif dalam penarikan kesimpulan dan mulai mengerti hubungan antar bangun satu dengan yang lain, oleh karena itu tingkat berpikir Wati dapat dikategorikan sudah mencapai level 2.

Dalam menyelesaikan soal yang mengukur tingkat berpikir level 3 Wati mengalami kesulitan. Wati belum mengerti betapa pentingnya unsur-unsur yang tidak didefinisikan disamping unsur yang didefinisikan. Kebanyakan alasan dari jawaban Wati hanya kira-kira saja tidak berdasarkan suatu prinsip-prinsip dasar untuk melandasi suatu pembuktian. Selanjutnya begitu pula ketika Wati diperhadapkan dengan soal yang mengukur level 4. Wati belum dapat menggunakan dan membandingkan teori-teori dalam menjawab setiap soal yang diberikan.

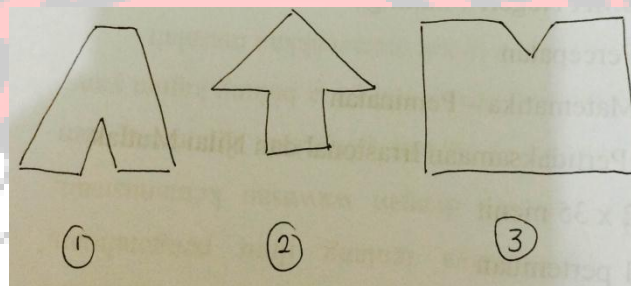
4.2 Tingkat Berpikir Van Hiele Subjek Berkemampuan Matematika Sedang

Subjek 2 bernama Fina, ia merupakan subjek dengan kategori kemampuan matematika sedang. Tingkat berpikir Fina berdasarkan teori van Hiele berada pada level 1 atau level analisis. Ketika dihadapkan beberapa soal mengenai pengenalan bangun datar, Fina mengenali gambar bangun datar dengan baik. Fina dapat membedakan gambar bangun persegi dengan bukan persegi dan mengenali bangun segi banyak. Fina diperhadapkan dengan pilihan gambar segitiga dan segi banyak yang hampir terlihat sama. Hal ini ditunjukkan melalui gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Jawaban Fina Mengenai Segitiga

Fina mengatakan (A) dan (B) dalam gambar 6 merupakan gabungan dari 2 segitiga, Hal ini menunjukkan Fina memiliki pemahaman yang baik mengenai segitiga, namun peneliti juga ingin mengetahui pemahaman Fina mengenai bangun segi banyak.



Gambar 7. Triangulasi Data Pemahaman Mengenai Segi Banyak

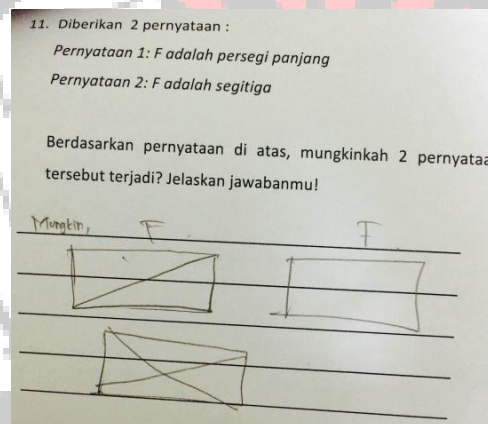
Gambar 7 merupakan gambar bangun segi banyak yang diberikan peneliti kepada Fina untuk mengetahui pemahaman Fina mengenai segi banyak. Fina menjawab ketiga gambar tersebut merupakan gambar bangun segi tujuh. Fina dapat mengenali dengan benar bangun - bangun tersebut. Oleh karena itu dapat disimpulkan Fina telah melalui level 0 dengan baik.

Selanjutnya ketika diperhadapkan dengan soal yang mengukur level 1, Fina dapat menjawab dan menjelaskannya dengan baik. Fina dapat menyebutkan sifat-sifat dari gambar bangun datar yang diberikan, seperti contohnya Fina menjelaskan sifat-sifat persegi yaitu semua sisinya memiliki panjang yang sama, jumlah sudutnya 360° , memiliki 2 diagonal terbentuk dari 2 segitiga siku-siku, memiliki 4 simetri putar dan 4 simetri lipat dan memiliki 4 titik sudut. Pada tahap wawancara Fina menjelaskan bahwa persegi dapat juga terbentuk dari 2 segitiga siku-siku sama kaki. Selain itu, Fina menyebutkan semua sifat-sifat persegi panjang dengan benar. Menurut Fina, sifat persegi panjang yaitu memiliki dua sisi sama panjang, memiliki 2 diagonal, mempunyai 2 simetri lipat dan 2 simetri putar, besar setiap sudutnya 90° sehingga jumlah sudut dalam persegi panjang adalah 360° dan memiliki 4 titik sudut, memiliki 4 sisi. Pada tahap wawancara, Fina dapat menyebutkan 2 diagonal persegi panjang

dan persegi panjang terbentuk dari dua segitiga siku-siku tidak sama kaki. Fina juga menjelaskan sifat-sifat bangun belah ketupat. Fina menuliskan belah ketupat memiliki panjang sisi yang sama, memiliki 4 titik sudut, memiliki 2 diagonal dan 2 simetri lipat. Pada tahap wawancara, Fina dapat menjelaskan konsep diagonal yang ia ketahui yaitu garis yang tegak lurus, Fina dapat menunjukan diagonal namun tidak dapat menyusun kata-kata definisi dari diagonal.

Pada bangun segitiga, Fina menuliskan ciri-ciri segitiga sama kaki adalah memiliki 3 sisi dan jumlah sudutnya 180° . Selain itu, Fina juga menuliskan segitiga sama kaki memiliki 3 titik sudut dan 2 sisi panjangnya sama, memiliki 1 simetri lipat dan 1 simetri putar, 2 sudut memiliki besar yang sama. Pada tahap wawancara peneliti ingin mengetahui pemahaman Fina mengenai sifat dari berbagai jenis segitiga. Fina mengatakan segitiga sama sisi memiliki sisi yang sama panjang, besar ketiga sudutnya adalah 60° , memiliki 2 simetri putar dan 2 simetri lipat. Berdasarkan jawaban dari setiap soal, dapat disimpulkan Fina dapat melalui level 1 dengan baik.

Dalam menyelesaikan persoalan yang mengukur level 2 Fina belum dapat menarik kesimpulan dari 2 pernyataan. Hal ini bisa ditunjukkan salah satunya dari jawaban Fina di bawah ini.



Gambar 8. Cuplikan Jawaban Fina Penarikan 2 Buah Pernyataan

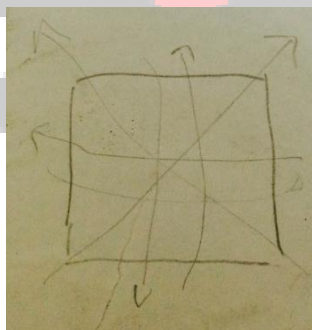
Fina mengatakan pernyataan 1 dan 2 itu bisa saja terjadi. Fina mengatakan F merupakan bentuk persegi panjang dan dua segitiga siku-siku yang digabung seperti yang ia gambarkan pada gambar 8. Pada tahap wawancara, Fina juga mengatakan dengan yakin bahwa F bisa dikatakan persegi panjang juga dapat dikatakan sebagai segitiga, karena persegi panjang juga dapat menjadi 2 segitiga siku-siku. Selain itu, Fina belum dapat mengurutkan dengan baik urutan bangun datar geometri dan hubungan antara satu bangun dengan bangun yang lain seperti persegi dan persegi panjang. Ketika menjawab soal mengenai hubungan persegi dengan persegi panjang, Fina tidak memilih gambar bangun persegi sebagai persegi panjang. alasan yang Fina berikan pada soal tes adalah karena gambar bangun persegi pada soal tidak berbentuk seperti persegi panjang. Pada saat wawancara, Fina menjelaskan persegi

memiliki sisi yang sama sedangkan persegi panjang selalu berbeda sehingga perbedaan itu menyebabkan persegi tidak dapat dikatakan sebagai persegi panjang. Oleh karena itu, tingkat berpikir geometri Fina belum dapat dikategorikan kedalam level 2.

Pada saat Fina dihadapkan dengan soal yang mengukur level berpikir 3. Fina tidak memahami apa definisi dari "*titik persekutuan*". Fina tidak memiliki teori dasar atau aksioma dan dalil dalam menjawab setiap soal yang diberikan. Cara Fina menjawab setiap soal hanya dengan kira-kira dan tidak berdasarkan teori apapun. Begitu pula halnya ketika Fina mengerjakan soal yang mengukur level 4. Cara Fina menjawab setiap soal hanya dengan kira-kira dan tidak berdasarkan teori apapun. Ketika menjawab soal mengenai jumlah sudut segitiga, Fina mengatakan bahwa sudut dalam segitiga pasti berjumlah 180° karena jika sudutnya gabungan pasti akan menjadi suatu garis lurus. Fina tidak membandingkan teori satu dengan yang lain dalam menjawab setiap soal. Berdasarkan jawaban tersebut terlihat Fina belum dapat membandingkan suatu teori dengan yang lain seperti indikator level 4. Alasan yang Fina berikan dalam menjawab soal hanya berdasar pada kira-kira saja, dan tidak berdasarkan suatu prinsip-prinsip dasar untuk melandasi suatu pembuktian. Fina belum bisa menggunakan definisi, atau postulat-postulat dalam menjawab pertanyaan soal tes.

4.3 Tingkat Berpikir Van Hiele Subjek Berkemampuan Matematika Rendah

Subjek 3 yang bernama Ana, ia adalah subjek dengan kategori kemampuan matematika rendah. Ana dapat menjawab setiap soal yang mengukur level 0 dengan baik. Ana dapat mengenali bentuk-bentuk bangun datar dan membedakan bentuk yang satu dengan yang lain berdasarkan ciri-ciri visualisasinya. Pada saat wawancara, Ana menjelaskan konsep persegi yang ia ketahui yaitu memiliki 4 titik sudut yang sama besar dan sisinya sama. Namun mengenai konsep diagonal dan simetri lipat Ana masih belum benar memahaminya.

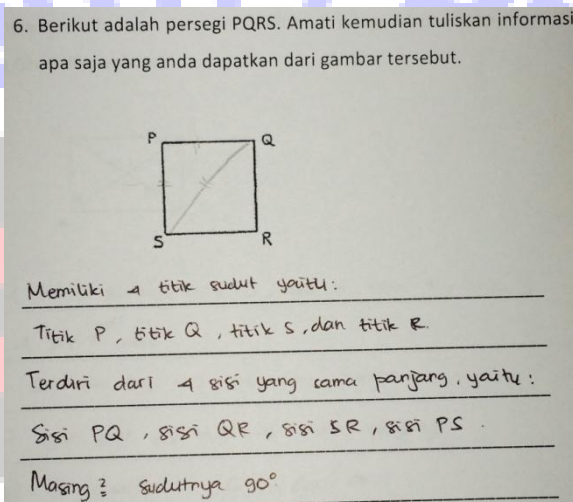


Gambar 9. Pemahaman Ana Mengenai Sumbu Simetri

Gambar 9 menjelaskan pemahaman Ana mengenai sumbu simetri lipat persegi. Anak panah yang Ana gambar menunjukkan cara melipat agar terbentuk simetri lipat persegi dan masih terlihat Ana menunjukkan kekeliruan dalam simetri lipat. Ana juga belum mampu membedakan diagonal dan sumbu simetri putar dan lipat. Namun Berkaitan dengan level 0

atau level pengenalan, Ana sudah dapat mengenali bangun persegi dengan ciri-ciri yang terlihat.

Dalam menjawab soal yang digunakan untuk mengukur level 1, Ana tidak mengalami kesulitan. Ia dapat menyebutkan semua sifat-sifat dan keteraturan setiap bangun datar. Ana masih keliru dalam menjelaskan pemahaman yang kurang tepat mengenai simetri lipat. Ana dapat menuliskan semua sifat persegi yang ia ketahui dalam soal tes.



Gambar 10. Penjelasan Ana Tentang Sifat Persegi

Gambar 10 di atas menunjukkan pemahaman Ana mengenai sifat-sifat persegi. Namun pada saat wawancara mengenai sifat persegi, Ana menjelaskan bahwa persegi terbentuk dari 2 segitiga sama sisi yang dihubungkan. Dengan kata lain pemahaman Ana adalah panjang diagonal persegi sama panjang dengan sisi persegi. Peneliti ingin melakukan triangulasi data dengan menanya ulang untuk memastikan kekonsistensian jawaban Ana. Berikut adalah cuplikan wawancara antara Peneliti (P) dengan Ana (A) mengenai diagonal persegi.

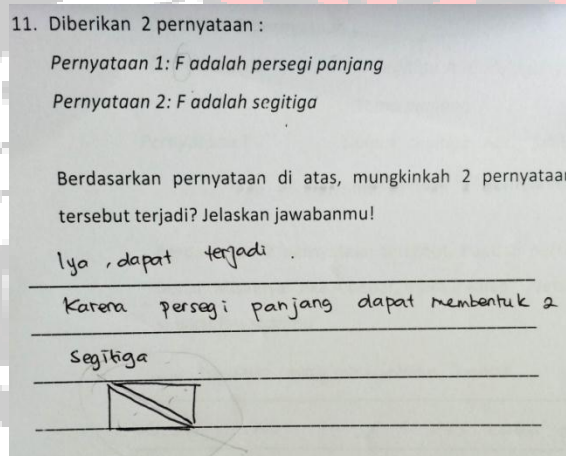
- P : *Ohiya, sebelum lanjut lagi, mau tanya lagi mengenai persegi tadi PS, SQ dan SQ sisinya sama semua? (Gbr 10)*
- A : *Hmmm.. iya*
- P : *pasti? Berarti SQ memiliki panjang yang sama dengan sisinya ya?*
- A : *iya (menjawab dengan yakin)*

Berdasarkan cuplikan wawancara dan gambar 1 di atas dapat dikatakan Ana belum dapat menentukan dengan benar panjang diagonal persegi. selain itu, pemahaman Ana mengenai simetri lipat persegi juga belum benar. Namun secara keseluruhan Ana dapat menyebutkan dengan baik dan terurut sifat gambar bangun datar yang diberikan. Ana menyebutkan sifat-sifat persegi panjang dengan benar, yaitu memiliki 4 titik sudut, 4 sisi dan menyebutkan sisi yang sama panjang, lalu memiliki 2 diagonal GJ dan HK. Pada tahap

wawancara, Ana mengatakan bahwa persegi panjang terbentuk dari 2 segitiga siku-siku. Awalnya Ana mengatakan persegi panjang terbentuk dari segitiga sama kaki, namun setelah dilihat dan mengamati lagi akhirnya Ana mengatakan bahwa persegi panjang terbentuk dari segitiga siku-siku. Ana menyebutkan sifat-sifat belah ketupat adalah memiliki 2 diagonal, 4 sisi, 2 simetri putar dan 2 simetri lipat. Pada saat wawancara peneliti menggali lagi pemahaman Ana mengenai ciri-ciri belah ketupat sehingga Ana mengatakan bahwa belah ketupat memiliki 2 pasang sudut dengan besar yang berbeda.

Pada saat menjawab soal bangun datar segitiga, Ana dapat membedakan gambar bangun segitiga sebagai segitiga sama kaki dan segitiga sama sisi. Dalam soal tes, ia hanya menyebutkan sifat-sifat dari segitiga secara umum yaitu memiliki 3 titik sudut dan memiliki 3 sisi. Pada saat wawancara Ana menjelaskan perbedaan sifat-sifat segitiga sama kaki dan segitiga sama sisi, yaitu terletak pada panjang sisinya. Menurut Ana segitiga sama sisi memiliki 2 sisi yang sama panjang sedangkan segitiga sama kaki memiliki 2 sisi yang sama panjang.

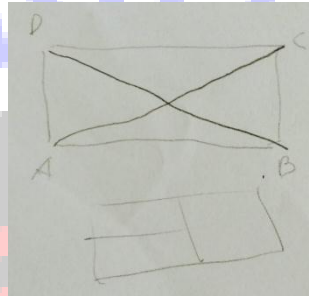
Pada saat diberikan soal yang mengukur tingkat berpikir level 2, Ana belum tepat dalam menarik kesimpulan dari 2 pernyataan yang diberikan. Hal ini menunjukkan Ana belum dapat berpikir secara deduktif. Salah satu buktinya ada pada gambar 10 di bawah ini.



Gambar 11. Pemahaman Ana mengenai pernyataan 1 dan 2

Ana mengatakan pernyataan 1 dan 2 tersebut bisa terjadi. Ana menganggap F adalah persegi panjang juga dapat dikatakan sebagai segitiga, karena persegi panjang bisa saja terbentuk dari 2 segitiga siku-siku yang digabungkan. Berdasarkan alasan yang Fina berikan terlihat bahwa Fina belum dapat menarik kesimpulan atau hubungan dari 2 buah bangun datar. Ana tidak memilih persegi sebagai persegi panjang. Pada saat wawancara Ana mengatakan persegi tidak dapat dikatakan sebagai persegi panjang karena sisinya sama semua. Ana menyadari bahwa persegi dan persegi panjang memiliki sifat yang sama namun tidak bisa dikatakan bahwa persegi merupakan persegi panjang dan Ana menjawabnya dengan yakin karena ia melihat persegi memiliki 4 sisi yang sama panjang sedangkan persegi panjang hanya

2 sisi yang sejajar. Ana mengatakan bahwa tidak semua sifat persegi merupakan sifat jajar genjang dan ia memberikan contoh dari besar sudutnya. Ana menuliskan sifat persegi panjang yang tidak dimiliki oleh jajar genjang adalah persegi panjang memiliki masing-masing sudut yang besarnya 90° . Pada tahap wawancara Ana mengatakan Persegi panjang dan jajar genjang memiliki panjang diagonalnya yang berbeda, satu panjang yang satu pendek. Hal ini membuat peneliti melakukan triangulasi data pemahaman Ana mengenai definisi diagonal. Peneliti menggambarkan suatu persegi panjang dan Ana menggambarkan diagonalnya. Berikut adalah gambar diagonal menurut Ana.



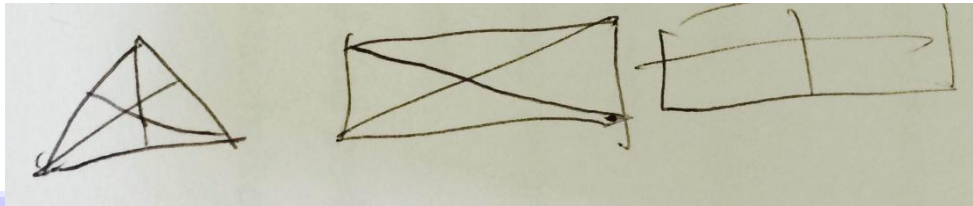
Gambar 12. Diagonal menurut Ana

Ana belum dapat mengurutkan dengan baik urutan bangun datar geometri dan hubungan antara satu bangun dengan bangun yang lain seperti persegi dan persegi panjang. Dapat disimpulkan Ana belum mencapai level berpikir 2 dalam berpikir geometri.

Pada salah satu soal yang mengukur level 3, Ana mengatakan tidak hanya persegi panjang saja yang punya diagonal saling berpotongan. Peneliti ingin mengetahui apa saja yang mempunyai diagonal saling berpotongan. Berikut adalah kutipan wawancara antara peneliti (P) dengan Ana (A) mengenai diagonal.

- P : oke . nah nomor 18 jawaban yang benar jadinya yang mana?
A : yang terakhir
P : (peneliti membacakan jawaban Ana pada nomor 18) maksudnya gimana ini
A : karena kalau pernyataan pertama itu pasti benar, karena kita sudah tau kalau persegi panjang itu pasti punya diagonal yang berpotongan satu dengan yang lainnya, tetapi kalau kita *dikasih* soal diagonal itu berpotongan belum tentu itu persegi panjang bisa aja itu persegi atau belah ketupat
P : belah ketupat diagonalnya berpotongan?
A : Iya
P : Kalau persegi?
A : Berpotongan
P : segitiga?
A : *enggak. Eh enggak*
P : ada diagonalnya?
A : diagonalnya satu. *Eh..*
P : coba gambarkan segitiga (Gbr.13)
A : diagonalnya ini, *eh* ini juga. Jadi diagonalnya ada tiga kalau segitiga.

- P : kalau persegi panjang ada berapa diagonalnya (Gbr.13 persegi panjang tengah)
 A : ini sama ini berpotongan (Gbr.13 persegi panjang kanan) dan ini sama ini juga berpotongan (yang tengah)
 P : yakin dengan jawaban kamu?
 A : Iya.



Gambar 13. Diagonal menurut Ana

Gambar 13 menunjukkan pemahaman diagonal menurut Ana. Peneliti meminta Ana untuk menggambarkan bangun segitiga kemudian menggambarannya dan ia mengatakan bahwa segitiga memiliki 3 diagonal. Setelah itu, peneliti meminta Ana menunjukkan diagonal persegi panjang. Ana terlihat memahami diagonal hanya berdasarkan garis yang berpotongan pada sebuah gambar bangun.

Pada saat menjawab soal yang mengukur level 4, jawaban Ana menunjukkan bahwa ia tidak membandingkan teori-teori dalam menjawab setiap soal. Ana menjelaskan dalam soal tes bahwa sifat segitiga pasti memiliki jumlah sudut 180° , dengan 1 sudut tumpul dan 2 sudut lancip. Ana mengatakan jika ketiganya tumpul maka tidak akan membentuk sebuah segitiga. Ana dengan yakin menjelaskan bahwa jika sudutnya tidak 180° tidak akan membentuk segitiga. Jawaban Ana tidak berdasarkan perbandingan-perbandingan teori yang ada. Ana juga mengatakan sifat persegi panjang dalam salah satu buku pasti punya sifat-sifat yang sama seperti persegi panjang dalam buku lain, alasan Ana menjawab dalam soal tes adalah karena sebuah bentuk geometri sudah memiliki sifat yang pasti. Dalam menarik 2 kesimpulan Ana terlihat belum dapat menjawab dengan menggunakan logika matematika.

Ana belum dapat menjawab berdasarkan aksioma-aksioma atau teori khusus. Selain itu Ana juga belum dapat menarik kesimpulan dengan benar atau berpikir deduktif dalam memahami pernyataan-pernyataan matematika. Pemahaman Ana mengenai diagonal suatu bentuk geometri pun masih keliru. Ana belum dapat membedakan antara diagonal dengan simetri lipat. Ana terlihat ragu dan masih memiliki pemahaman yang salah ketika menggambarkan diagonal segitiga dan persegi panjang. Ana mengatakan persegi panjang memiliki diagonal yang berbeda panjangnya. Berdasarkan alasan jawaban Ana pada soal tes dan wawancara menunjukkan Ana belum dapat berpikir geometri sampai kepada level 2. Berdasarkan jawaban dan alasan Ana dalam soal dan wawancara menunjukkan Ana hanya dapat mencapai level 1 dalam berpikir geometri namun masih terdapat kekeliruan mengenai pemahaman diagonal

5. Kesimpulan

Setiap subjek memiliki cara berpikir geometri yang berbeda dalam menjawab setiap soal yang diberikan. Subjek kategori kemampuan tinggi, yakni bernama Wati, ia dapat sedang berada level 2. Wati dapat mengenali bangun datar dengan baik, menyebutkan sifat-sifatnya bangun datar, ia mengerti hubungan antara sifat bangun datar satu dengan yang lain dan dapat menarik kesimpulan dari 2 pernyataan.

Subjek dengan kategori kemampuan matematika sedang, yakni Fina, ia berada pada level 1. Fina dapat mengenali dan menyebutkan sifat-sifat dari bangun datar. Subjek dengan kategori kemampuan rendah, yakni bernama Ana, ia sedang berada pada level 1. Ana dapat mengenali jenis bangun datar dan menyebutkan sifat-sifatnya namun masih ada pemahaman yang keliru antara diagonal dan simetri lipat.

Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa kelas XI memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Penelitian ini hanya dapat digeneralisasikan kepada subjek dengan kategori yang sama, artinya apabila terdapat siswa yang memiliki kriteria yang sama dengan Wati, ia dapat dikategorikan berada pada level yang telah dicapai oleh subjek. Sedangkan apabila terdapat siswa dengan kriteria yang sama dengan Fina, dapat dikategorikan siswa tersebut berada pada level 1. Begitu pula jika terdapat subjek berkriteria sama dengan Ana, ia dapat dikategorikan sedang berada pada level 1.

Penelitian ini memberikan informasi kepada pembaca mengenai deskripsi level berpikir geometri siswa SMA menurut tingkatan van Hiele berdasarkan perbedaan kemampuan matematika. Selain itu penelitian ini memberikan informasi untuk guru agar mempersiapkan pembelajaran yang lebih memperhatikan perbedaan capaian level berpikir siswa sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa dalam materi geometri.

Daftar Pustaka

- Burger, W.F. & Shaughnessy, J.M. 1986. Characterizing The van Hiele Levels Of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 1986, 17, 31-48.
- Crowley, Mary L. 1987. "The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought." In *Learning and Teaching Geometry, K-12, Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics*, edited by Mary Montgomery Lindquist, pp.1-16. Reston, Va.: *National Council of Teachers of Mathematics*, 1987.
- Hoffer. 1981. Geometry is More Than Proof. *NCTM Journal*. 74(1): 11-14.
- Khoiriyah Nor, dkk. 2013. Analisis Tingkat Berpikir Siswa berdasarkan Teori Van Hiele pada Materi Dimensi Tiga Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi Vol.1 No.1 Maret 2013*
- Lestariyani, Susi. 2013. *Identifikasi Level Berpikir Geometri Siswa SMP Negeri 2 Ambarawa berdasarkan Teori Van Hiele. Skripsi. UKSW*
- Maulani, Rahayu Hayatul, dkk. 2014. Analisis Level Kognitif Van Hiele pada Materi Bangun

- Ruang Di MTSN Batu Tebal. *Jurnal Pendidikan MIPA Vol 1 No 1 Januari 2015*.
- Muhassanah, Nur'aini. dkk. 2014. Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika Vol.2 No.1, hal 54-66* Maret 2014. ISSN:2339-16855
- Negoro, ST, dkk. 2010. *Ensiklopedia Matematika*. Bogor : Ghalia Indonesia
- Nur'aeni, Hj.Epon. 2008. Teori Van Hiele dan Komunikasi Matematik (Apa, Mengapa Dan Bagaimana). *Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika 2008*
- Pitadjeng. 2015. *Pembelajaran Matematika yang Menyenangkan*. Yogyakarta. Graha Ilmu
- Poerwadarminta, W.J.S. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka
- Soedjadi, R. *Kiat pendidikan matematika di Indonesia :Konstatasi keadaan masa kini menuju harapan masa depan*. Jakarta : Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi
- Sudarmanto. 2010. *Tahap Berpikir Siswa Berdasarkan Teori van Hiele dalam Belajar Geometri di Kelas VII SMP Negeri 1 Sumbergempol Tulungagung Tahun Ajaran 2011/2012*. Progam Studi Pendidikan Matematika Jurusan Tarbiyah, STAIN Tulungagung
- Suhito. 2009. Sinau Geometri Online. Online at: <http://geometri-hito.blogspot.com/> . diakses 20 Mei 2011
- Uno, Hamzah B. 2008. *Orientasi Baru Dalam Psikologi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Usiskin, Z. (1982). Van Hiele Levels And Achievement In Secondary School Geometry (Final Report Of The Cognitive Development And Achievement In Secondary School Geometry Project). Chicago: University of Chicago, Department of Education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 220 288)
- Van De Walle, John A. 2006. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid1 Edisi keenam*. Jakarta: Erlangga
- Van De Walle, John A. 2007. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2 Edisi keenam*. Jakarta: Erlangga